

34

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-133758

(43)Date of publication of application : 10.05.2002

(51)Int.Cl. G11B 19/247

G11B 7/005

G11B 20/10

G11B 20/14

(21)Application number : 2000-320480 (71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.10.2000 (72)Inventor : UEKI YASUHIRO
OSADA YUTAKA
YANAGISAWA OSAMU
IGUCHI MUTSUMI
KAMIOKA YUICHI
KONNO KOUJIYU

(54) RECORD REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect a wobbling signal with high precision even when a noise component is superimposed on the wobbling signal in a record reproducing device.

SOLUTION: The prerecording information signal SPPX amplified by an X-time

amplifier 33 is applied to a limiter 101 by a wobbling signal extracting section 22, and the noise component of a prepit signal is removed based on an upper level limit signal SUL and a lower level limit signal SWL from a limit level generator 102. The signal SPPX is made to pass an LPF(low pass filter) 104, the SL signal passing the LPF is made to pass an HPF(high pass filter) 105, and the SB signal passing the HPF is binarized by a binarizing unit 107 and fed to a servo circuit 15 after the wobbling extraction signal SDTT is extracted from it. The SL signal passing the LPF or the SB signal passing the HPF is selected and adjusted in phase by a phase adjuster 102a, and the limit level signals SWL and SUL are generated by the limit level generator based on the signal SSW adjusted in phase.

*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] While a code track carries out wobbling and is recorded on frequency about a reference clock for carrying out the roll control of the recording medium, In a recording and reproducing device which detects a wobbling signal from said code track and a recording medium with which prepit which has predetermined phase relation is formed, and carries out the roll control of said recording medium, A pickup means which irradiates with an optical beam simultaneously to an adjacent track contiguous to said code track and said code track, and outputs a regenerative signal based on the catoptric light, A limiter means which controls a noise signal resulting from said prepit in a reproducing output of said pickup means based on a limit level of a maximum and a minimum, A filter means which passes said wobbling signal which contains said prepit ingredient among outputs of said limiter means, A limit level creating means which generates a limit level of said maximum and a minimum which change according to a signal after passing said filter means, and is impressed to said limiter means, A recording and reproducing device provided with a wobbling signal extraction means to extract said wobbling signal based on a signal after passing said filter means.

[Claim 2] The recording and reproducing device according to claim 1 being able to change a limit signal of a maximum by said limit level creating means, and a minimum at the time of said record and reproduction.

[Claim 3] While a code track carries out wobbling and is recorded on frequency about a reference clock for carrying out the roll control of the recording medium, In a recording and reproducing device which detects a wobbling signal from said code track and a recording medium with which prepit which has predetermined phase relation is formed, and carries out the roll control of said recording medium, A pickup means which irradiates with an optical beam simultaneously to an adjacent track contiguous to said code track and said code track, and outputs a regenerative signal based on the catoptric light, A limiter means which controls a noise signal resulting from said prepit in a reproducing output of said pickup means based on a limit level of a maximum and a minimum, A filter means which passes said wobbling signal which contains said prepit ingredient among outputs of said limiter means, A phase adjustment means which adjusts a phase of a signal after passing said filter means, A limit level creating means which generates a limit level of said maximum and a minimum which change according to an output of said phase adjustment means, and is impressed to said limiter means, A recording and reproducing device provided with a wobbling signal extraction means to extract said wobbling signal based on a signal after passing said filter means.

[Claim 4] The recording and reproducing device according to claim 3 being able to

change a phase which said phase adjustment means adjusts.

[Claim 5] A recording and reproducing device comprising:

While a code track carries out wobbling and is formed on predetermined frequency, As opposed to said code track by which wobbling was carried out, and an information recording medium with which prepit which has predetermined phase relation is formed, A pickup means which is a recording and reproducing device which detects a wobble signal used when carrying out record reproduction of the information, irradiates with an optical beam to said code track, and outputs a signal based on catoptric light from said code track of said optical beam.

An LPF means to pass said wobble signal containing said prepit ingredient.

A limit level creating means which generates a maximum limit signal which restricts the level while changing corresponding to a signal after said LPF means passage, and a lower limit signal.

A limiter means which controls a noise signal which originates in said prepit using said maximum limit signal and said lower limit signal, A wobble signal extraction means to have an HPF means to pass a signal after said limiter means passage, and to extract said wobble signal from said HPF means, X redoubling width means which increases an output of said pickup means X times, and $1 / X$ redoubling width means which increases a signal after said limiter means passage $1/X$ times, A signal after said $1 / X$ redoubling width means passage is compared with said wobble signal containing said prepit, A prepit signal extraction means to extract said prepit signal is provided at least, A speed signal extraction means to extract a speed signal for a roll control of said information recording medium from said wobble signal, and/or a recording clock generating means which extracts a recording clock of said information recording medium from said wobble signal.

[Claim 6] The recording and reproducing device according to claim 5, wherein said limit level creating means enables change of said maximum limit signal and/or said lower limit signal.

[Claim 7] The recording and reproducing device according to claim 5, wherein said limit level creating means enables change of said maximum limit signal and/or said lower limit signal at the time of record reproduction.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]While a code track carries out wobbling and is recorded on the frequency about the reference clock for carrying out the roll control of the recording medium, this invention, It is especially related with detection of a wobbling signal and a prepit signal about the recording and reproducing device of a code track and the recording medium with which the prepit which has predetermined phase relation is formed.

[0002]

[Description of the Prior Art]The roll control information etc. which are generally used for roll controls, such as address information required for the position retrieval at the time of record of recorded information, such as picture information, etc., a synchronized signal, or a wobbling signal. (Hereafter, these are named generically and it is called PURIRE coding information) is recorded beforehand, and based on PURIRE coding information as a recording medium which information can add, CD-R (CD-Recordable) which is an optical disc provided with storage capacity comparable as CD (Compact Disk) is known.

[0003]And in CD-R, it is a stage of the preformat at the time of CD-R manufacture beforehand, PURIRE coding information is recorded by carrying out wobbling of the PURIRE coding information which should record the code track (a groove track or a

land track) which records recorded information to a wave type on the frequency corresponding to the signal which carried out FM modulation beforehand.

[0004]When actually recording recorded information to CD-R, Detect the wobbling frequency of the track by which wobbling is carried out, and the reference clock for carrying out the roll control of the CD-R based on this is extracted, While generating the driving signal for carrying out the roll control of the spindle motor made to rotate CD-R based on this extracted reference clock, the clock signal for record including the timing information in sync with rotation of CD-R is generated. About the address information which shows the address on CD-R required at the time of record of recorded information, PURIRE coding information is reproduced at the time of record of recorded information, the position which should be recorded based on this is detected, and recorded information is recorded.

[0005]However, the inside of high density recording media, such as DVD (Digital Versatile Disk) which raised storage density by leaps and bounds from CD etc., the WO (Write Once) type recording medium (DVD-R) and the rewritable recording medium (DVD-RW) which can be added, for example in DVD-R or DVD-RW especially, Since storage density carries out densification and the interval of the adjoining code track serves as a half grade mostly as compared with CD-R, Even if wobbling of the code track in DVD-R or DVD-RW tends to be carried out like before and it is going to acquire PURIRE coding information, the wobbling frequency in an adjoining code track interferes each other, and wobbling frequency may be unable to be detected correctly.

[0006]So, in DVD-R or DVD-RW, while carrying out wobbling of the code track (for example, groove track) on the frequency based on a reference clock, In addition, it is recorded by forming the prepit corresponding to PURIRE coding information in the track (for example, land track) between two code tracks. In order to be able to reproduce a reference clock also from prepit if needed, prepit is formed almost uniformly over the whole surface of DVD-R. And by detecting such prepit, PURIRE coding information is acquired and an exact roll control and record control are performed based on this PURIRE coding information.

[0007]Detection of the conventional prepit was performed by the following methods. First, as shown in drawing 10, the gating signal in sync with the signal (henceforth a wobbling signal) containing the wobbling frequency ingredient obtained by irradiating a code track with an optical beam is generated. Only the signal exceeding the threshold signal which is a predetermined fixed value is extracted by comparing a wobbling signal with the threshold signal which is predetermined fixed values. And the prepit signal on which the wobbling signal was overlapped was extracted by taking the logical product

of this signal and gating signal that were extracted.

[0008]However, in the conventional method which extracts a prepit signal as mentioned above. When the noise component is contained in the wobbling signal, the level difference of the prepit portion on a wobbling signal and other portions is small, and it has the problem that erroneous detection of the noise component may be carried out as a prepit detecting signal.

[0009]Then, as a conventional example which solves this problem, for example in JP,10-320781,A. The same phase as the extracted wobbling signal, the same frequency, and a peak magnitude position make a servo circuit generate the synchronized signal which is a superposition position of the prepit signal in a wobbling signal, By comparing this synchronized signal and reference signal and acquiring a prepit detecting signal, the method of making only a prepit signal emphasize and acquiring a prepit detecting signal is proposed.

[0010]As a conventional example which extracts a wobbling signal, for example in JP,10-241260,A. The limit level of the upper part which changes according to the Puri information signal including the wobbling signal outputted from a pickup, and the bottom is generated, The method of extracting a wobbling signal is proposed by controlling the noise signal which limits the Puri information signal with this limit level, and originates in prepit, passing BPF and binary-izing this.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the conventional prepit signal detection method shown in JP,10-320781,A, it has the problem that the noise generated near the prepit signal is unremovable.

[0012]In the conventional wobbling signal detecting method shown in JP,10-241260,A, it has the problem that an error signal remains easily to a wobbling signal. Namely, although a wobbling signal has the necessity of being a signal of the basis which generates the clock signal for the record for recording, and being high-precision signalling frequency, The problem that an error will occur in the signalling frequency in a wobbling signal, the jitter of the clock signal for record cannot be lessened for this reason, and record high-density as a result cannot be performed if the prepit signal on which it was superimposed in the wobbling signal is correctly unremovable is also generated.

[0013]In order to improve this, the method of passing Q and the high band pass filter of a degree is also in a wobbling signal, but. There is a problem of having the influence on the record reproduction operation by a right wobbling signal not being acquired in this method if the number of rotations of a recording medium changes etc., Since the

amplitude of a wobbling signal is changed under the influence of interference of an adjacent track, etc. so that it may mention later, The wobbling signal which the prepit signal which is the original signal superimposed when detection of a prepit signal was performed using the amplitude of a wobbling signal, Phase relation with the wobbling signal which passed Q and the high band pass filter of the degree shifts, and it also has the problem of being correctly undetectable.

[0014]In such a recording and reproducing device, a portable device is also in the inside demanded from a commercial scene like recorders, such as a demand of resource saving, and a disk movie, and it had the problem that it was necessary to realize the circuitry which can operate with low power consumption or low power supply voltage.

[0015]An object of this invention is to provide the recording and reproducing device which can detect a wobbling signal with high degree of accuracy even when a wobbling signal is overlapped on a noise component in view of the problem of the above-mentioned conventional example. An object of this invention is to provide the recording and reproducing device which can detect a prepit signal with high degree of accuracy again even when a wobbling signal is overlapped on a noise component. While this invention can raise the quality of the clock signal for record by making the signal quality of a wobbling signal best further and being able to raise storage density, The quality of a record signal is also raised and it aims at moreover providing low power consumption and the recording and reproducing device which can operate with low power supply voltage.

[0016]

[Means for Solving the Problem]This invention generates a limit signal of a maximum and a minimum which pass a filter means and change a regenerative signal to achieve the above objects according to a level of an output signal of a filter means.

[0017]Namely, while according to this invention a code track carries out wobbling and is recorded on frequency about a reference clock for carrying out the roll control of the recording medium, In a recording and reproducing device which detects a wobbling signal from said code track and a recording medium with which prepit which has predetermined phase relation is formed, and carries out the roll control of said recording medium, A pickup means which irradiates with an optical beam simultaneously to an adjacent track contiguous to said code track and said code track, and outputs a regenerative signal based on the catoptric light, A limiter means which controls a noise signal resulting from said prepit in a reproducing output of said pickup means based on a limit level of a maximum and a minimum, A filter means which

passes said wobbling signal which contains said prepit ingredient among outputs of said limiter means, A limit level creating means which generates a limit level of said maximum and a minimum which change according to a signal after passing said filter means, and is impressed to said limiter means, A recording and reproducing device provided with a wobbling signal extraction means to extract said wobbling signal based on a signal after passing said filter means is provided.

[0018]To achieve the above objects, this invention adjusts a phase of an output signal of the above-mentioned filter means, and generates a limit signal of a maximum and a minimum which change according to a signal level after adjustment.

[0019]Namely, while according to this invention a code track carries out wobbling and is recorded on frequency about a reference clock for carrying out the roll control of the recording medium, In a recording and reproducing device which detects a wobbling signal from said code track and a recording medium with which prepit which has predetermined phase relation is formed, and carries out the roll control of said recording medium, A pickup means which irradiates with an optical beam simultaneously to an adjacent track contiguous to said code track and said code track, and outputs a regenerative signal based on the catoptric light, A limiter means which controls a noise signal resulting from said prepit in a reproducing output of said pickup means based on a limit level of a maximum and a minimum, A filter means which passes said wobbling signal which contains said prepit ingredient among outputs of said limiter means, A phase adjustment means which adjusts a phase of a signal after passing said filter means, A limit level creating means which generates a limit level of said maximum and a minimum which change according to an output of said phase adjustment means, and is impressed to said limiter means, and a wobbling signal extraction means to extract said wobbling signal based on a signal after passing said filter means, A having recording and reproducing device is provided.

[0020]To achieve the above objects, this invention increases a regenerative signal of a pickup X times, detects a wobbling signal, increases this wobbling signal $1/X$ times, compares this signal with a regenerative signal of a pickup, and extracts a prepit signal.

[0021]Namely, while according to this invention a code track carries out wobbling and is formed on predetermined frequency, As opposed to said code track by which wobbling was carried out, and an information recording medium with which prepit which has predetermined phase relation is formed, A pickup means which is a recording and reproducing device which detects a wobble signal used when carrying out record reproduction of the information, irradiates with an optical beam to said code track, and outputs a signal based on catoptric light from said code track of said

optical beam, An LPF means to pass said wobble signal containing said prepit ingredient, A limit level creating means which generates a maximum limit signal which restricts the level, and a lower limit signal while changing corresponding to a signal after said LPF means passage, A limiter means which controls a noise signal which originates in said prepit using said maximum limit signal and said lower limit signal, A wobble signal extraction means to have an HPF means to pass a signal after said limiter means passage, and to extract said wobble signal from said HPF means, X redoubling width means which increases an output of said pickup means X times, and $1 / X$ redoubling width means which increases a signal after said limiter means passage $1/X$ times, A signal after said $1 / X$ redoubling width means passage is compared with said wobble signal containing said prepit, A prepit signal extraction means to extract said prepit signal is provided at least, A recording and reproducing device provided with a speed signal extraction means to extract a speed signal for a roll control of said information recording medium from said wobble signal, and/or a recording clock generating means which extracts a recording clock of said information recording medium from said wobble signal is provided.

[0022]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an embodiment of the invention is described with reference to drawings. The lineblock diagram showing DVD-R and DVD-RW as an example of the recording medium which requires drawing 1 for this invention, The explanatory view in which drawing 2 shows the recording format and regenerative signal of a recording medium of drawing 1, The block diagram showing one embodiment of the recording and reproducing device which requires drawing 3 for this invention, the block diagram in which drawing 4 shows the prepit signal decoder of drawing 3 in detail, The block diagram in which drawing 5 shows the wobbling signal extraction part of drawing 3 in detail, the block diagram in which drawing 6 shows the servo circuit of drawing 3 in detail, the wave form chart in which drawing 7 shows the main signal of the recording and reproducing device of drawing 3, drawing 8, and drawing 9 are the explanatory views showing operation of LPF of drawing 5.

[0023] While forming the prepit corresponding to introduction and the address-position information as recording control information, as a recording medium which carried out wobbling of the below-mentioned groove track on predetermined frequency, and recorded roll control information, DVD-R and DVD-RW are made into an example, and it explains using drawing 1 and drawing 2. The groove track 2 which DVD-R1 is coloring matter type DVD-R (or phase change type DVD-RW [over-write / DVD-RW]) which can write in information once [provided with the coloring matter

film 5 (or phase change film)] in drawing 1, and is a code track, The land track 3 is formed as an adjacent track for deriving optical beam B, such as a laser beam as regenerated light or recording light, to this groove track 2.

[0024]When reproducing the protective film 7 for protecting them, and the recorded information, it has the vacuum evaporation sides 6, such as gold for reflecting optical beam B. And the prepit 4 corresponding to PURIRE coding information is formed, and before this prepit 4 ships DVD-R1, it is beforehand formed in this land track 3.

[0025]Wobbling of the groove track 2 on DVD-R1 is carried out on the frequency corresponding to the revolving speed of DVD-R1. Record of the roll control information by wobbling of this groove track 2 is beforehand performed, before shipping DVD-R1 like the prepit 4. And it is recorded information (information, including the picture information etc. which should be recorded essentially other than PURIRE coding information and roll control information, is said.) to DVD-R1. the following -- it is the same, while acquiring roll control information and carrying out the roll control of DVD-R1 with predetermined revolving speed by detecting the frequency of wobbling of the groove track 2 in the below-mentioned recording and reproducing device, when recording, While acquiring PURIRE coding information beforehand and setting up the optimal output of optical beam B as recording light, etc. by detecting the prepit 4 based on it, The address information etc. which are the positions on DVD-R1 which should record recorded information are acquired, and it is recorded on the recording position where recorded information corresponds based on this address information.

[0026]Here, when recording recorded information, it irradiates with optical beam B so that the center may be in agreement with the center of the groove track 2, and the recorded information pit corresponding to recorded information is formed on the groove track 2. At this time, as shown in drawing 1, light spot SP's size is set up so that that part may be irradiated by not only the groove track 2 but the land track 3. And the push pull method using the photodetector divided using a part of light spot SP's catoptric light irradiated by this land track 3 by the parting line parallel to the hand of cut of Bush pull method {DVD-R1. (It is hereafter called a radial push pull method) While PURIRE coding information is detected from the prepit 4 and this information is acquired by}, A wobbling signal is detected from the groove track 2 using light spot SP's catoptric light currently irradiated by the groove track 2, and the clock signal for roll controls is acquired.

[0027]Next, the recording format of the PURIRE coding information currently beforehand recorded on DVD-R1 with reference to drawing 2 and roll control

information is explained. A wave type waveform [in / drawing 2 (a) shows the recording format in recorded information, and / drawing 2 (b)], The wobbling state (top view of the groove track 2) of the groove track 2 which records the recorded information shown in drawing 2 (a) is shown, and the upward arrow between recorded information and the wobbling state of the groove track 2 shows typically the position in which the prepit 4 is formed. Here, in drawing 2, larger amplitude than actual amplitude has shown the wobbling state of the groove track 2 in order to understand easily, and recorded information is recorded on the center line of the groove track 2. [0028]As shown in drawing 2, the recorded information recorded on DVD-R1 in this embodiment is beforehand divided for every (the ODD frame which is the EVEN frame [/] odd [which are the even-numbered sink frame]-numbered sink frame) sink frame as an information unit. And one recording sector is formed of the sink frame of 26, and one ECC (Error Correcting Code) block is further formed of the recording sector of 16. One sink frame has one 1488 times (1488T) the length of unit length T corresponding to the bit interval specified by the recording format at the time of recording the recorded information mentioned above, The synchronization information SY for taking the synchronization for every sink frame is recorded on the portion of the length of 14T of the head of one sink frame.

[0029]On the other hand, PURIRE coding information is recorded for every DVD-R sink frame. When the PURIRE coding information by the prepit 4 is recorded here, In order to show the synchronized signal of PURIRE coding information on the land track 3 contiguous to the field to which the synchronization information SY in each sink frame of recorded information is recorded, while the one prepit 4 is certainly formed, In order to show the contents (address information) of the PURIRE coding information which should be recorded on the land track 3 contiguous to the first half in sink frames other than the synchronization information SY, two or the one prepit 4 is formed (in addition). About the first half in the sink frames concerned other than the synchronization information SY, the prepit 4 may not be formed depending on the contents of the PURIRE coding information which should be recorded.

[0030]moreover -- in one recording sector -- the even-numbered sink frame (EVEN frame) -- it is accepted, or the prepit 4 is formed only in the odd-numbered sink frame (ODD frame), and PURIRE coding information is recorded. That is, in drawing 2, when the prepit 4 is formed in the EVEN frame (a solid line facing-up arrow shows drawing 2), the prepit 4 is not formed in the ODD frame which adjoins it.

[0031]On the other hand, wobbling of the groove track 2 is carried out over all the sink frames with the fixed wobbling frequency f_0 of 140 kHz (frequency on which one sink

frame is equivalent to eight waves). And in the below-mentioned recording and reproducing device, the wobbling signal for the roll control of a spindle motor is detected by detecting this fixed wobbling frequency f_0 .

[0032]Next, the recording and reproducing device applied to this invention with reference to drawing 3 thru/or drawing 9 is explained. The following explanation is related with the recording and reproducing device for recording the digital information transmitted from a host computer on DVD-R1. The entire configuration of introduction and a recording and reproducing device and operation are explained using drawing 3. In the following explanation, the prepit 4 containing the address information on DVD-R1, etc. and the groove track 2 which carries out wobbling are beforehand formed in DVD-R1, At the time of record of digital information, by detecting the prepit 4 beforehand, the address information on DVD-R1 shall be obtained, and the recording position on DVD-R1 which records digital information by this shall be detected and recorded.

[0033]The recording and reproducing device S shown in drawing 3 The pickup 10 as a pickup (reproduction) means and a recording device, The regenerative amplifier 11, the decoder 12, and the prepit signal decoder 13, The spindle motor 14 as a disk rotation means, and the servo circuit 15 as a pickup movement control means, It is constituted by the processor (CPU) 16, the encoder 17, the power control circuit 18, the laser drive circuit 19, the interface 20, the wobbling signal extraction part 22, and X redoubling width machine 33, and the $1/X$ redoubling width machine 35. Digital information SRR which should be recorded from the external host computer 21 is inputted into this recording and reproducing device S via the interface 20.

[0034]Next, the whole operation is explained. The laser diode, deviation beam splitter which do not illustrate the pickup 10, Based on **** and laser driving signal SDL from the laser drive circuit 19, the information storage side of DVD-R1 is irradiated with optical beam B for an object lens, a photodetector, etc., While recording digital information SRR which should detect the wobbling frequency f_0 of the prepit 4 and the groove track 2 with a radial push pull method, and should be recorded based on the catoptric light, When there is digital information already recorded, the record digital information is detected based on the catoptric light of optical beam B.

[0035]And the regenerative amplifier 11 amplifies **** regenerative-signal SDT for the information corresponding to the wobbling frequency f_0 of the prepit 4 and the groove track 2 outputted from the pickup 10, While outputting the PURIRE coding information signal SPP corresponding to the wobbling frequency f_0 of the prepit 4 and the groove track 2 to the prepit signal decoder 13 and X redoubling width machine 33,

reproduction amplified signal SP corresponding to the digital information already recorded is outputted to the decoder 12.

[0036]The decoder 12 outputs the servo demodulation signal SSD to the servo circuit 15 while it decodes amplified signal SP and outputs the demodulation signal SDM to the processor 16 by giving 8 –16 recovery and a DEINTA reeve to amplified signal SP.

[0037]X redoubling width of the PURIRE coding information signal SPP outputted from the regenerative amplifier 11 is carried out with X redoubling width machine 33, and this amplified signal SPPX is inputted into the wobbling signal extraction part 22. The PURIRE coding information signal SPP outputted from the regenerative amplifier 11 is inputted also into the prepit signal decoder 13. The regenerative amplifier 11 extracts the RF signal component in a recorded regenerative signal again, has a RF ENV primary detecting element which detects this RF signal level, and when there is an RF signal in a reproduction region, it supplies the RF ENV signal acquired from this to the processor 16.

[0038]While the prepit signal decoder 13 extracts only the signal acquired by detecting the prepit 4 and outputs prepit detecting signal SPDT to the servo circuit 15 so that it may mention later from the inside of the PURIRE coding information signal SPP, This is decoded and recovery prepit signal SPD is outputted to CPU16.

[0039]The PURIRE coding information signal SPPX amplified with X redoubling width machine 33 shown in drawing 4 by the wobbling signal extraction part 22 as details are shown in drawing 5 is impressed to the limiting circuit 101, The noise component of a prepit signal is removed here based on the maximum limit signal SWL and the lower limit signal SUL from the limit level generation machine 102, Subsequently, HPF105 is passed for SL signal which passed LPF104 for this and subsequently passed LPF104, subsequently SB signal after passing HPF5 is binary-ized with the binary-ized machine 107, wobbling signal SDTT is extracted, and the servo circuit 15 is supplied.

[0040]In the wobbling signal extraction part 22, SB signal after passing SL signal [after passing LPF104] and HPF105 is impressed to the switch (SW) 103, and one of signals are made selectable with the selection signal from CPU16 again. And SL or SB signal with SW103 selected goes into the phase adjuster 102a, In order to adjust the time delay of LPF104, HPF105 and SW103 which are generated with dispersion in a circuit etc. here, the limit level generation machine 102, etc., CPU16 to phase-adjustment-data SPL is adjusted for the phase of SL with SW103 selected, or SB signal.

[0041]Next, the signal SSW which had this phase adjustment performed is inputted into the limit level generation machine 102. By the upper part level shift circuit 110

and the bottom level shift circuit 109 which constitute the limit level generation machine 102. As shown in drawing 5 (b) in detail to the HARASHIN item SSW, the limit signal SULSWL of the direction of a voltage top and the bottom is generated, and the limit of the input signal SPPX is performed by the limiting circuit 101 using this signal SULSWL. It is also possible to be able to set up the limit level of the limit signal SULSWL of the direction of a voltage top and the bottom by limit level setting-out SSL to the HARASHIN item SSW in this limit level generation machine 102, and to set up each level at the time of record and reproduction.

[0042]SL signal after LPF104 passage is amplified $1/X$ time with $1 / X$ redoubling width machine 35 shown in drawing 3 and drawing 4 (the signal amplified X times with X redoubling width machine 33 is amplified $1/X$ time with $1 / X$ redoubling width machine 35, and). Therefore, the real number positive in X returned to the original signal amplitude as $X*1/X=1$ and the output SLL of $1 / X$ redoubling width machine 35 are outputted to the prepit signal decoder 13 via the peak hold part 34.

[0043]Here, LPF104 and HPF105 of drawing 5 form BPF106 by these two. Usually, since it can communalize by making such composition BPF required for LPF required for limit level generation, and wobbling signal extraction, LPF of the 4th about degree is reducible.

[0044]Based on the servo demodulation signal SSD from prepit detecting signal SPDT and the decoder 12 from the prepit signal decoder 13, the servo circuit 15 of drawing 3, Pickup servo signal SSP for performing the focus servo control and tracking servo control in the pickup 10 is outputted to the pickup 10. The servo circuit 15 generates spindle servo control signal SSS using the information corresponding to the wobbling frequency f_0 further contained in the wobbling extraction signal SDTT supplied from the wobbling signal extraction part 22, This is outputted to the spindle motor 14 and servo control of the rotation of the spindle motor 14 is carried out. Supplying the clock WRCLK for record generated based on the wobbling frequency f_0 to the encoder 17, the encoder 17 records based on this clock WRCLK.

[0045]The interface 20 about digital information SRR transmitted from the external host computer 21 under control of the processor (CPU) 16, Digital information SRR which performed processing about the interface for incorporating this into the recording and reproducing device S is outputted to the encoder 17.

[0046]And the encoder 17 containing an ECC generator, eight to 16 modulation part, a scrambler, etc. which are not illustrated, While constituting the ECC block which is a unit which performs the error correction at the time of reproduction based on this digital information SRR, interleave, eight to 16 abnormal conditions, and scramble

processing are performed in predetermined order to an ECC block, modulating-signal SRE is generated, and the power control circuit 18 is supplied.

[0047]The power control circuit 18 outputs record signal SD for controlling the output of the laser diode in the pickup 10 which is not illustrated based on this modulating-signal SRE to the laser drive circuit 19. The laser drive circuit 19 outputs laser driving signal SDL for actually driving a laser diode and making optical beam B emit based on record signal SD to the pickup 10.

[0048]The processor (CPU) 16 acquires PURIRE coding information using recovery prepit signal SPD inputted from the prepit signal decoder 13, The operation which records digital information SRR on the position on DVD-R1 corresponding to ** rare ***** address information is controlled to the acquired PURIRE coding information. While outputting outside the regenerative signal SOT corresponding to the digital information on which the processor 16 was already recorded in parallel to these based on demodulation signal SDM from the decoder 12, the whole recording and reproducing device S is mainly controlled. The processor 16 performs selection of SW103, setting-out SSL of a limit level, setting-out SPL of a phase level, etc. again, as described above.

[0049]The recording and reproducing device S can also reproduce the information currently recorded on DVD-R1, and the above-mentioned regenerative signal SOT will be outputted outside via the processor 16 based on demodulation signal SDM in that case.

[0050]Next, with reference to drawing 4 and drawing 8, the details composition of the prepit signal decoder 13 is explained. In drawing 4, in order to explain the input signal over the prepit signal decoder 13, X redoubling width circuit 33 shown in drawing 3, the wobbling signal extraction part 22, the $1/X$ redoubling width circuit 35, and the servo circuit 15 are also shown.

[0051]As shown in drawing 4, the prepit signal decoder 13 is provided with the following.

D/A converter 23 which carries out digital-to-analog conversion of the digital signal of the predetermined level (value) which the processor (CPU) 16 sets up, and outputs it.

Amplify signal SL from the wobbling signal extraction part 22 about $1/X$ times by $1/X$ redoubling width circuit 35, and it is returned to the amplitude of the HARASHIN item SPP, The threshold setting portion 24 which adds the signal Sph from the peak hold part 34 and the signal from D/A converter 23 which carry out the peak hold of the returned HARASHIN item SLL, and sets up the threshold Sref.

The comparator 25 as a detection means of the prepit signal SDDT.

LPP and the sink primary detecting element 36, and the decoder 26 as a detection means of recovery prepit signal SPD.

[0052]The PURIRE coding information signal SPP inputted into X redoubling width machine 33 is a waveform which includes a bigger prepit signal than the signal amplitude of a wobbling signal to a sine wave-like wobbling signal as shown, for example in drawing 7 (A). And the prepit signal which the prepit signal originally needed originally does not need for the peak position of the shape of a sine wave of a wobbling signal to superimposing upward may be overlapped on down [of the shape of a sine wave of a wobbling signal]. In order not to synchronize with a wobbling signal, especially this prepit signal that originally is not needed needs to serve as a noise of period components, when it is going to binary-ize a wobbling signal on main voltage in the latter part, and, for this reason, it is necessary to remove it more correctly.

[0053]Then, the wobbling signal extraction part 22 comprises a limiting circuit as shown, for example in drawing 5. With this composition, the low-pass ingredient of a wobbling signal is extracted in LPF104, and the voltage which carried out the level shift up and down along with the amplitude of a wobbling signal is generated. For example, it is the composition of comparing the signal and the HARASHIN item after this LPF104 passage, and restricting both the amplitude directions of the HARASHIN item on the about [0.3V] voltage below the forward voltage of a diode as shown in drawing 8. When the input signal with large amplitude "2" is inputted from the input signal "1" and input signal "1" of drawing 9, The input signal "2" of the remains ingredient of a prepit signal component [clearly as opposed to a wobbling signal ingredient in the output signal "1" as a result and "2"] is more advantageous, i.e., the one where the amplitude of an input signal is larger.

[0054]Thus, in order to input a big amplitude signal into the wobbling signal extraction part 22, it is necessary to enlarge amplitude of the SPP signal of the preceding paragraph but, and. For example, when the composition for which a circuit needs low power consumption, for example, power supply voltage, is 3V, the dynamic range of a signal is set to 2V and the amplitude of a prepit signal is about one pair three to the amplitude of a wobbling signal like drawing 7 (A). In order to pass the total amplitude of a prepit signal to the direction of the comparator 25, the amplitude of a wobbling signal is set to 0.5V, and is understood that the effect of amplitude limiting of 0.3V is low.

[0055]So, in this embodiment, the SPPX signal made into the amplitude (for example, 2V) of a wobbling signal as this SPP signal was carried out X times (for example, 4

times) and it was shown in drawing 7 (B) is inputted into the wobbling signal extraction part 22. And by carrying out the signal SDTT increased X times $1/X$ time (in this case, $1/4$ time), after removing a prepit signal component substantially like SL signal after the LPF104 passage shown in drawing 7 (C), It has composition which uses the SLL signal of the same amplitude as the HARASHIN item SPP, and compares this with the comparator 25 as shown in drawing 7 (E).

[0056]The wobbling signal extraction part 22 is constituted by the limiting circuit 101, LPF104, HPF105, SW103, the limit level generation machine 102, the phase adjuster 102a, the binary-ized machine 107, etc. as shown in drawing 5, The binary-ized signal SDTT which extracted only wobbling frequency as removed a noise and a prepit signal component from the PURIRE coding information signal SPPX and shown in drawing 7 (D) is outputted to the servo circuit 15. Therefore, according to the amplitude of a wobbling signal, or the superimposed level of a noise component, limit level SSL is set as the limit level generation machine 102.

[0057]Here, since the noise level and amplitude level of a wobbling signal differ from each other in the time of record and reproduction, it is more desirable if the optimal limit level SSL for each is set up. This setting method may be set up according to a kind, a recording condition, etc. of that disk, when a disk is inserted in a manufacturing process and a commercial scene, and it may determine the optimum value which should be set up on the conditions from which quality becomes best, for example, evaluating the quality of a wobbling signal.

[0058]As similarly described above, while the phase adjustment amount in the phase adjuster 102a chooses signal SL after LPF104 passage, or signal SB after HPF105 passage in SW103, the amounts of phase lags, such as LPF104, are set up according to the HARASHIN item. This setting method may be set up according to a kind, a recording condition, etc. of that disk, when a disk is inserted in a manufacturing process and a commercial scene, and it may determine the optimum value which should be set up on the conditions from which quality becomes best, for example, evaluating the quality of a wobbling signal.

[0059]The servo circuit 15 as shown, for example in drawing 6 in detail, By VCO(Voltage controlled oscillator) 270, the counting-down circuit $(1/N)$ 28, the multiplier 29, the amplifier 30, LPF(Low Pass Filter) 31, and BPF32. PLL signal SPL which has, synchronized with extracted wobbling signal SDTT, and binary-ized the constituted PLL (Phase Locked Loop) circuit is outputted to the prepit signal decoder 13 from BPF32. PLL signal SPL is a signal of the same phase as wobbling signal SDTT shown in drawing 7 (D), and the same frequency. The output of VCO270 is used for

recording processing with the encoder 17 as the clock WRCLK at the time of record.

[0060] Since the prepit 4 is beforehand arranged to the groove track 2 in the predetermined phase position as mentioned above, it becomes constant [the position on which it is superimposed on the wobbling signal SPP].

[0061] Therefore, PLL signal SPL outputted from the servo circuit 15 by the sink detection / LPP36 shown in drawing 4, More exact recovery prepit signal SPD can be obtained by comparing prepit signal SPDT which compares the PURIRE coding information signal SPP and the predetermined threshold Sref, and is obtained as a signal beyond the threshold Sref.

[0062] The signal SLL which amplified signal SL after LPF passage of the wobbling signal extraction part 22 to $1/X$ with $1/X$ redoubling width machine 35, and returned it to the amplitude of the Motonobu item is shown in drawing 7 (E), The signal Sph from the peak hold part 34 which carries out a peak hold with a predetermined discharge time constant, and the signal Sref adding the DC value from D/A converter 23 set up by the processor (CPU) 16 are shown in drawing 7 (F). Although the composition provided with the peak hold part 34 was shown in drawing 4, the peak hold part 34 can also carry out direct supply of not indispensable composition but the output signal SL of the wobbling signal extraction part 22 to the threshold setting portion 24.

[0063] The wobbling signal which should be compared to the HARASHIN item SPP so that the relation of this signal may also show, It passes through each circuit of X redoubling width machine 33, and the $1/X$ redoubling width machine 35, influence of a prepit signal is made into the minimum, and it has the same amplitude as the HARASHIN item SPP, and since phase adjustment is also possible, even if the linear velocity of a disk changes, for example, problems, like a phase shifts between HARASHIN items are not generated, either.

[0064] When the prepit signal has about 3 times [of a wobbling signal] the amplitude as shown in drawing 7 (A) for example, the conditions from which this amplitude is obtained, It is a time of the information signal which should be recorded on a disk not being recorded, and that change the amplitude of a prepit signal substantially, actually carry out a party rate in the case where it is under record actually when the signal is already recorded, and an effective signal is acquired is a signal amplitude grade shown in drawing 7 (G).

[0065] Also in this case, in this circuitry, the wobbling signal which should be compared to the HARASHIN item SPP passes through each circuit of X redoubling width machine 33, and the $1/X$ redoubling width machine 35, Since influence of a prepit

signal is made into the minimum, and it has the same amplitude as the HARASHIN item SPP, and phase adjustment is possible, even if the linear velocity of a disk changes, for example, problems, like a phase shifts substantially between HARASHIN items are not generated, either. For this reason, the peak hold part 34 can compare faithfully the wobble signal in the state where there is no prepit signal of the HARASHIN item SPP, as an envelope signal, and the prepit signal which is a position signal and is also a timing signal can be extracted correctly. Since the circuit of X redoubling width machine 33 is passed, influence of a prepit signal is made into the minimum, BPF106 is passed and a wobbling signal is generated also in order to extract a wobbling signal, exact signalling frequency is generable.

[0066] Although this example explained the case where this invention was applied to DVD-R and DVD-RW, This invention is not restricted to this, and to the recording media (for example, tape shaped recording medium etc.) which are recording the information for record control by wobbling of a track, when recording predetermined digital information, it can be applied widely.

[0067]

[Effect of the Invention] Since the limit signal of the maximum and minimum which pass a filter means and change a regenerative signal according to the level of the output signal of a filter means was generated according to this invention as explained above, a wobbling signal is detectable with high degree of accuracy. Since this invention generated the limit signal of the maximum and minimum which adjust the phase of the output signal of a filter means and change again according to the signal level after adjustment, a wobbling signal is detectable with high degree of accuracy. Since this invention increases the regenerative signal of a pickup X times, detects a wobbling signal again, increases this wobbling signal $1/X$ times, this signal is compared with the regenerative signal of a pickup and the prepit signal was extracted, It aims at providing the recording and reproducing device which can detect a prepit signal with high degree of accuracy. Further, the quality of a record signal can also raise this invention while it can raise the quality of the clock signal for record and can raise storage density by making the signal quality of a wobbling signal best, and moreover, it can realize low power consumption and the recording and reproducing device which can operate with low power supply voltage.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a lineblock diagram showing DVD-R and DVD-RW as an example of the recording medium concerning this invention.

[Drawing 2]It is an explanatory view showing the recording format and regenerative signal of a recording medium of drawing 1.

[Drawing 3]It is a block diagram showing one embodiment of the recording and reproducing device concerning this invention.

[Drawing 4]It is a block diagram showing the prepit signal decoder of drawing 3 in detail.

[Drawing 5]It is a block diagram showing the wobbling signal extraction part of drawing 3 in detail.

[Drawing 6]It is a block diagram showing the servo circuit of drawing 3 in detail.

[Drawing 7]It is a wave form chart showing the main signal of the recording and reproducing device of drawing 3.

[Drawing 8]It is an explanatory view showing operation of LPF of drawing 5.

[Drawing 9]It is an explanatory view showing operation of LPF of drawing 5.

[Drawing 10]It is an explanatory view showing the detecting method of the conventional prepit signal.

[Description of Notations]

1 DVD-R

2 Groove track

3 Land track
4 Prepit
10 Pickup (pickup means)
11 Regenerative amplifier
13 Prepit signal decoder (prepit signal extraction means)
14 Spindle motor
15 Servo circuit
22 Wobbling signal extraction part (wobbling signal detection means)
23 D/A converter
24 Threshold setting portion
25 Comparator
26 Decoder
31, 104 LPF (filter means)
32, 106 BPF (filter means)
33 X redoubling width machine (X redoubling width means)
34 Peak hold part
35 $1 / X$ redoubling width machine ($1 / X$ redoubling width means)
36 LPP and a sink primary detecting element
101 Limiting circuit (limiter means)
102 Limit level generation machine (limit level means)
102a Phase adjuster (phase adjustment means)
103 Switch
105 HPF (filter means)
107 Binary-ized machine (wobbling signal extraction means)
SPP, a SPPX PURIRE coding information signal
SPDT prepit detecting signal
SDTT wobbling extraction signal
SDT regenerative signal

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-133758
(P2002-133758A)

(43)公開日 平成14年5月10日(2002.5.10)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード*(参考) |
|--------------------------|-------|----------------|-------------------|
| G 1 1 B 19/247 | | G 1 1 B 19/247 | R 5 D 0 4 4 |
| 7/005 | | 7/005 | B 5 D 0 9 0 |
| 20/10 | 3 2 1 | 20/10 | 3 2 1 A 5 D 1 0 9 |
| 20/14 | 3 5 1 | 20/14 | 3 5 1 A |

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2000-320480(P2000-320480)

(22)出願日 平成12年10月20日(2000.10.20)

(71)出願人 000004329
日本ビクター株式会社
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者 植木 泰弘
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
(74)代理人 100093067
弁理士 二瓶 正敬

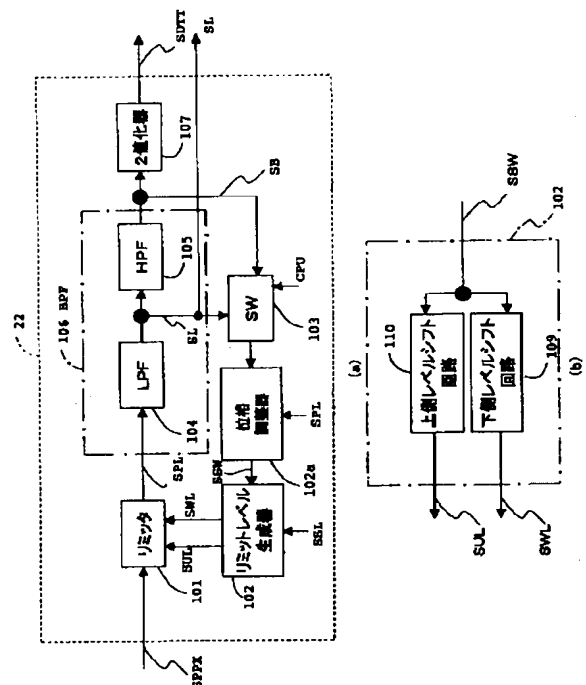
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 記録再生装置

(57)【要約】

【課題】 記録再生装置においてウォブリング信号にノイズ成分が重畳された場合でもウォブリング信号を高精度で検出する。

【解決手段】 ウォブリング信号抽出部22では、X倍増幅器33により増幅されたプリレコーディング情報信号SPPXをリミッタ101に印加して、リミットレベル生成器102からの上限リミット信号SULと下限リミット信号SWLに基づいてプリピット信号のノイズ成分を除去し、これをLPF104を通過させ、LPFを通過したSL信号をHPF105を通過させ、HPFを通過後のSB信号を2値化器107により2値化してウォブリング抽出信号SDTTを抽出してサーボ回路15に供給する。LPFを通過後のSL信号又はHPFを通過後のSB信号を選択して位相調整器102aにより位相を調整し、位相調整が行われた信号SSWに基づいてリミットレベル生成器がリミット信号SWL、SULを生成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体を回転制御するための基準クロックに関する周波数で情報トラックがウォブリングして記録されているとともに、前記情報トラックと所定の位相関係を有するプリピットが形成されている記録媒体からウォブリング信号を検出して前記記録媒体を回転制御する記録再生装置において、
前記情報トラック及び前記情報トラックに隣接する隣接トラックに対して光ビームを同時に照射してその反射光に基づいて再生信号を出力するピックアップ手段と、
前記ピックアップ手段の再生出力における前記プリピットに起因するノイズ信号を上限及び下限のリミットレベルに基づいて抑制するリミッタ手段と、
前記リミッタ手段の出力の内、前記プリピット成分を含む前記ウォブリング信号を通過させるフィルタ手段と、
前記フィルタ手段を通過後の信号に応じて変化する前記上限及び下限のリミットレベルを生成して前記リミッタ手段に印加するリミットレベル生成手段と、
前記フィルタ手段を通過後の信号に基づいて前記ウォブリング信号を抽出するウォブリング信号抽出手段とを、
備えることを特徴とする記録再生装置。

【請求項2】 前記リミットレベル生成手段による上限及び下限のリミット信号は、前記記録と再生時において変更可能であることを特徴とする請求項1記載の記録再生装置。

【請求項3】 記録媒体を回転制御するための基準クロックに関する周波数で情報トラックがウォブリングして記録されているとともに、前記情報トラックと所定の位相関係を有するプリピットが形成されている記録媒体からウォブリング信号を検出して前記記録媒体を回転制御する記録再生装置において、
前記情報トラック及び前記情報トラックに隣接する隣接トラックに対して光ビームを同時に照射してその反射光に基づいて再生信号を出力するピックアップ手段と、
前記ピックアップ手段の再生出力における前記プリピットに起因するノイズ信号を上限及び下限のリミットレベルに基づいて抑制するリミッタ手段と、
前記リミッタ手段の出力の内、前記プリピット成分を含む前記ウォブリング信号を通過させるフィルタ手段と、
前記フィルタ手段を通過後の信号の位相を調整する位相調整手段と、
前記位相調整手段の出力に応じて変化する前記上限及び下限のリミットレベルを生成して前記リミッタ手段に印加するリミットレベル生成手段と、
前記フィルタ手段を通過後の信号に基づいて前記ウォブリング信号を抽出するウォブリング信号抽出手段とを、
備えることを特徴とする記録再生装置。

【請求項4】 前記位相調整手段が調整する位相は変更可能であることを特徴とする請求項3記載の記録再生装置。

10

20

30

40

50

【請求項5】 所定の周波数で情報トラックがウォブリングして形成されているとともに、前記ウォブリングされた情報トラックと所定の位相関係を有するプリピットが形成されている情報記録媒体に対して、情報を記録再生する際に用いるウォブル信号を検出する記録再生装置であって、
前記情報トラックに対して光ビームを照射し、前記光ビームの前記情報トラックからの反射光に基づいて信号を出力するピックアップ手段と、
前記プリピット成分を含む前記ウォブル信号を通過させるLPF手段と、
前記LPF手段通過後の信号に対応して変化するとともにそのレベルを制限する上限リミット信号と下限リミット信号とを生成するリミットレベル生成手段と、
前記上限リミット信号と前記下限リミット信号とを用いて前記プリピットに起因するノイズ信号を抑制するリミッタ手段と、
前記リミッタ手段通過後の信号を通過させるHPF手段とを備え、前記HPF手段から前記ウォブル信号を抽出するウォブル信号抽出手段と、
前記ピックアップ手段の出力をX倍するX倍増幅手段と、
前記リミッタ手段通過後の信号を $1/X$ 倍する $1/X$ 倍増幅手段と、
前記 $1/X$ 倍増幅手段通過後の信号と前記プリピットを含む前記ウォブル信号とを比較して、前記プリピット信号を抽出するプリピット信号抽出手段とを少なくとも具備し、
前記ウォブル信号から前記情報記録媒体の回転制御のための速度信号を抽出する速度信号抽出手段、及び／又は、前記ウォブル信号から前記情報記録媒体の記録クロックを抽出する記録クロック生成手段とを備えることを特徴とする記録再生装置。

【請求項6】 前記リミットレベル生成手段は、前記上限リミット信号及び／又は前記下限リミット信号を変更可能とすることを特徴とする請求項5記載の記録再生装置。

【請求項7】 前記リミットレベル生成手段は、記録再生時において前記上限リミット信号及び／又は前記下限リミット信号を変更可能とすることを特徴とする請求項5記載の記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録媒体を回転制御するための基準クロックに関する周波数で情報トラックがウォブリングして記録されているとともに、情報トラックと所定の位相関係を有するプリピットが形成されている記録媒体の記録再生装置に関し、特にウォブリング信号とプリピット信号の検出に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、画像情報などの記録情報の記録時の位置検索などに必要なアドレス情報又は同期信号あるいはウォブリング信号などの回転制御に用いられる回転制御情報など（以下、これらを総称してプリレコーディング情報という）があらかじめ記録されており、プリレコーディング情報に基づいて情報が追記可能な記録媒体としては、CD（Compact Disk）と同程度の記録容量を備える光ディスクであるCD-R（CD-Recordable）が知られている。

【0003】そして、CD-Rにおいては、あらかじめCD-R製造時のプリフォーマットの段階で、記録情報を記録する情報トラック（グループトラック又はランドトラック）を、記録すべきプリレコーディング情報をあらかじめFM変調した信号に対応する周波数で波型にウォブリングさせることによりプリレコーディング情報が記録されている。

【0004】また、CD-Rに対して実際に記録情報を記録する際には、ウォブリングされているトラックのウォブリング周波数を検出し、これに基づいてCD-Rを回転制御するための基準クロックを抽出し、この抽出した基準クロックに基づいてCD-Rを回転させるスピンドルモータを回転制御するための駆動信号を生成するとともに、CD-Rの回転に同期したタイミング情報を含む記録用クロック信号を生成している。さらに、記録情報の記録時に必要なCD-R上のアドレスを示すアドレス情報については、記録情報の記録時にプリレコーディング情報を再生し、これに基づいて記録すべき位置を検出して記録情報を記録している。

【0005】しかしながら、CDなどよりも記録密度を飛躍的に向上させたDVD（Digital Versatile Disk）などの高密度記録媒体のうち、追記可能なWO（Write Once）型の記録媒体（DVD-R）や書換え可能な記録媒体（DVD-RW）、特に、例えばDVD-RやDVD-RWにおいては、記録密度が高密度化して、隣接する情報トラックの間隔がCD-Rに比してほぼ半分程度となっているため、従来のようにDVD-RやDVD-RWにおける情報トラックをウォブリングしてプリレコーディング情報を取得しようとしても、隣接する情報トラックにおけるウォブリング周波数が干渉し合って正確にウォブリング周波数を検出できない場合がある。

【0006】そこで、DVD-RやDVD-RWでは、その情報トラック（例えばグループトラック）を基準クロックに基づいた周波数でウォブリングさせるとともに、これに加えて、2つの情報トラックの間にあるトラック（例えばランドトラック）にプリレコーディング情報に対応するプリピットを形成することによって記録されている。さらに、必要に応じてプリピットからも基準クロックが再生できるようにするために、プリピットはDVD-Rの全面にわたってほぼ均等に形成されている。そして、このようなプリピットを検出することによ

ってプリレコーディング情報を取得し、このプリレコーディング情報に基づいて正確な回転制御及び記録制御を行う。

【0007】従来のプリピットの検出は、次のような方法により行われていた。まず、図10に示すように、情報トラックに光ビームを照射することによって得られるウォブリング周波数成分を含む信号（以下、ウォブリング信号という）に同期したゲート信号を生成する。また、ウォブリング信号と所定の固定値である閾値信号とを比較することにより、所定の固定値である閾値信号を超える信号のみを抽出する。そして、この抽出した信号とゲート信号との論理積をとることにより、ウォブリング信号に重畳されたプリピット信号を抜き出していた。

【0008】しかしながら、上記のようにプリピット信号を抜き出す従来方法では、ウォブリング信号にノイズ成分が含まれている場合には、ウォブリング信号上のプリピット部分と他の部分とのレベル差が小さく、ノイズ成分がプリピット検出信号として誤検出される場合があるという問題点を有する。

【0009】そこで、この問題点を解決する従来例として、例えば特開平10-320781号公報では、抽出されたウォブリング信号と同一位相及び同一周波数かつ最大振幅位置がウォブリング信号におけるプリピット信号の重畳位置である同期信号をサーボ回路に発生させ、この同期信号と基準信号を比較してプリピット検出信号を得ることにより、プリピット信号のみを強調させてプリピット検出信号を得る方法が提案されている。

【0010】ウォブリング信号を抽出する従来例として、例えば特開平10-241260号公報では、ピックアップから出力されるウォブリング信号を含むプリ情報信号に応じて変化する上側及び下側のリミットレベルを生成し、このリミットレベルによりプリ情報信号をリミットしてプリピットに起因するノイズ信号を抑制し、これをBPFを通過させて2値化することにより、ウォブリング信号を抽出する方法が提案されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平10-320781号公報に示される従来のプリピット信号検出方法では、プリピット信号近くに発生するノイズを除去することはできないという問題点を有する。

【0012】また、特開平10-241260号公報に示される従来のウォブリング信号検出方法では、ウォブリング信号に誤差信号が残留しやすいという問題点を有する。すなわち、ウォブリング信号は、記録を行うための記録用のクロック信号を生成する基の信号であり、精度の高い周波数信号である必要があるが、ウォブリング信号中に重畳されたプリピット信号を正確に除去できないと、ウォブリング信号中の周波数信号に誤差が発生し、このため記録用のクロック信号のジッタを少なくできず、結果として高密度な記録ができないという問題も

10

20

30

40

50

発生する。

【0013】これを、改善するためには、ウォブリング信号にQ及び次数の高いバンドパスフィルタを通過させる方法もあるが、この方法では、記録媒体の回転数が変化すると正しいウォブリング信号が得られないなどの記録再生動作への影響があるという問題があり、また、後述するようにウォブリング信号の振幅が隣接トラックの干渉などの影響によって変動するために、プリピット信号の検出をウォブリング信号の振幅を用いて行う場合に、元の信号であるプリピット信号が重畳したウォブリング信号と、Q及び次数の高いバンドパスフィルタを通過させたウォブリング信号との位相関係がずれてしまい、正確に検出できないという問題も有する。

【0014】また、このような記録再生装置では、省資源化の要求やディスクムービーなどの記録装置のように携帯機器も市場から要望される中であって、低消費電力化や低い電源電圧で動作可能な回路構成を実現する必要があるという問題点を有していた。

【0015】本発明は上記従来例の問題点に鑑み、ウォブリング信号にノイズ成分が重畳された場合でもウォブリング信号を高精度で検出することができる記録再生装置を提供することを目的とする。本発明はまた、ウォブリング信号にノイズ成分が重畳された場合でもプリピット信号を高精度で検出することができる記録再生装置を提供することを目的とする。本発明はさらに、ウォブリング信号の信号品質を最良にすることにより記録のためのクロック信号の品質を向上させて記録密度を上げることができるとともに、記録信号の品質も向上させ、しかも低消費電力、低い電源電圧で動作可能な記録再生装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、再生信号をフィルタ手段を通過させてフィルタ手段の出力信号のレベルに応じて変化する上限及び下限のリミット信号を生成するようにしたものである。

【0017】すなわち本発明によれば、記録媒体を回転制御するための基準クロックに関する周波数で情報トラックがウォブリングして記録されているとともに、前記情報トラックと所定の位相関係を有するプリピットが形成されている記録媒体からウォブリング信号を検出して前記記録媒体を回転制御する記録再生装置において、前記情報トラック及び前記情報トラックに隣接する隣接トラックに対して光ビームを同時に照射してその反射光に基づいて再生信号を出力するピックアップ手段と、前記ピックアップ手段の再生出力における前記プリピットに起因するノイズ信号を上限及び下限のリミットレベルに基づいて抑制するリミット手段と、前記リミット手段の出力の内、前記プリピット成分を含む前記ウォブリング信号を通過させるフィルタ手段と、前記フィルタ手段を通過後の信号に応じて変化する前記上限及び下限のリミ

(4)

特開2002-133758

6

ットレベルを生成して前記リミット手段に印加するリミットレベル生成手段と、前記フィルタ手段を通過後の信号に基づいて前記ウォブリング信号を抽出するウォブリング信号抽出手段とを、備えることを特徴とする記録再生装置が提供される。

【0018】また、本発明は上記目的を達成するために、上記のフィルタ手段の出力信号の位相を調整して、調整後の信号レベルに応じて変化する上限及び下限のリミット信号を生成するようにしたものである。

【0019】すなわち本発明によれば、記録媒体を回転制御するための基準クロックに関する周波数で情報トラックがウォブリングして記録されているとともに、前記情報トラックと所定の位相関係を有するプリピットが形成されている記録媒体からウォブリング信号を検出して前記記録媒体を回転制御する記録再生装置において、前記情報トラック及び前記情報トラックに隣接する隣接トラックに対して光ビームを同時に照射してその反射光に基づいて再生信号を出力するピックアップ手段と、前記ピックアップ手段の再生出力における前記プリピットに起因するノイズ信号を上限及び下限のリミットレベルに基づいて抑制するリミット手段と、前記リミット手段の出力の内、前記プリピット成分を含む前記ウォブリング信号を通過させるフィルタ手段と、前記フィルタ手段を通過後の信号の位相を調整する位相調整手段と、前記位相調整手段の出力に応じて変化する前記上限及び下限のリミットレベルを生成して前記リミット手段に印加するリミットレベル生成手段と、前記フィルタ手段を通過後の信号に基づいて前記ウォブリング信号を抽出するウォブリング信号抽出手段とを、備えることを特徴とする記録再生装置が提供される。

【0020】また、本発明は上記目的を達成するために、ピックアップの再生信号をX倍してウォブリング信号を検出し、このウォブリング信号を1/X倍して、この信号とピックアップの再生信号を比較してプリピット信号を抽出するようにしたものである。

【0021】すなわち本発明によれば、所定の周波数で情報トラックがウォブリングして形成されているとともに、前記ウォブリングされた情報トラックと所定の位相関係を有するプリピットが形成されている情報記録媒体に対して、情報を記録再生する際に用いるウォブリング信号を検出する記録再生装置であって、前記情報トラックに対して光ビームを照射し、前記光ビームの前記情報トラックからの反射光に基づいて信号を出力するピックアップ手段と、前記プリピット成分を含む前記ウォブリング信号を通過させるLPF手段と、前記LPF手段通過後の信号に対応して変化するとともにそのレベルを制限する上限リミット信号と下限リミット信号とを生成するリミットレベル生成手段と、前記上限リミット信号と前記下限リミット信号とを用いて前記プリピットに起因するノイズ信号を抑制するリミット手段と、前記リミット手段通

50

過後の信号を通過させる H P F 手段とを備え、前記 H P F 手段から前記ウォブル信号を抽出するウォブル信号抽出手段と、前記ピックアップ手段の出力を X 倍する X 倍増幅手段と、前記リミッタ手段通過後の信号を $1/X$ 倍する $1/X$ 倍増幅手段と、前記 $1/X$ 倍増幅手段通過後の信号と前記プリビットを含む前記ウォブル信号とを比較して、前記プリビット信号を抽出するプリビット信号抽出手段とを少なくとも具備し、前記ウォブル信号から前記情報記録媒体の回転制御のための速度信号を抽出する速度信号抽出手段、及び／又は、前記ウォブル信号から前記情報記録媒体の記録クロックを抽出する記録クロック生成手段とを備えることを特徴とする記録再生装置が提供される。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図 1 は本発明に係る記録媒体の一例として DVD-R 及び DVD-RW を示す構成図、図 2 は図 1 の記録媒体の記録フォーマットと再生信号を示す説明図、図 3 は本発明に係る記録再生装置の一実施形態を示すブロック図、図 4 は図 3 のプリビット信号デコーダを詳しく示すブロック図、図 5 は図 3 のウォブリング信号抽出部を詳しく示すブロック図、図 6 は図 3 のサーボ回路を詳しく示すブロック図、図 7 は図 3 の記録再生装置の主要信号を示す波形図、図 8、図 9 は図 5 の L P F の動作を示す説明図である。

【0023】初めに、記録制御情報としてのアドレス位置情報に対応したプリビットを形成するとともに、後述のグルーブトラックを所定の周波数でウォブリングさせて回転制御情報を記録した記録媒体として、DVD-R 及び DVD-RW を例にして図 1 及び図 2 を用いて説明する。図 1 において、DVD-R 1 は色素膜 5（又は相変化膜）を備えた一回のみ情報の書込みが可能な色素型 DVD-R（又はオーバーライト可能な相変化型 DVD-RW）であり、情報トラックであるグルーブトラック 2 と、このグルーブトラック 2 に対して再生光又は記録光としてのレーザビームなどの光ビーム B を誘導するための隣接トラックとしてランドトラック 3 が形成されている。

【0024】また、それらを保護するための保護膜 7、および記録された情報を再生する際に光ビーム B を反射するための金などの蒸着面 6 を備えている。そして、このランドトラック 3 には、プリレコーディング情報に対応するプリビット 4 が形成され、このプリビット 4 は DVD-R 1 を出荷する前にあらかじめ形成されている。

【0025】さらに、DVD-R 1 上のグルーブトラック 2 は、DVD-R 1 の回転速度に対応する周波数でウォブリングされている。このグルーブトラック 2 のウォブリングによる回転制御情報の記録は、プリビット 4 と同様に DVD-R 1 を出荷する前にあらかじめ行われる。そして、DVD-R 1 に記録情報（プリレコーディ

ング情報及び回転制御情報以外の本来記録すべき画像情報などの情報をいう。以下同じ）を記録する際には、後述の記録再生装置においてグルーブトラック 2 のウォブリングの周波数を検出することにより回転制御情報を取得して DVD-R 1 を所定の回転速度で回転制御するとともに、プリビット 4 を検出することにより、あらかじめプリレコーディング情報を取得し、それに基づいて記録光としての光ビーム B の最適出力などが設定されるとともに、記録情報を記録すべき DVD-R 1 上の位置であるアドレス情報などが取得され、このアドレス情報に基づいて記録情報が対応する記録位置に記録される。

【0026】ここで、記録情報を記録する場合、光ビーム B をその中心がグルーブトラック 2 の中心と一致するように照射してグルーブトラック 2 上に記録情報に対応する記録情報ビットを形成する。このとき、光スポット S P の大きさは、図 1 に示すように、その一部がグルーブトラック 2 だけでなくランドトラック 3 にも照射されるように設定される。そして、このランドトラック 3 に照射された光スポット S P の一部の反射光を用いてプッシュプル法（DVD-R 1 の回転方向に平行な分割線により分割された光検出器を用いたプッシュプル法（以下、ラジアルプッシュプル方式という））により、プリビット 4 からプリレコーディング情報を検出して、この情報が取得されるとともに、グルーブトラック 2 に照射されている光スポット S P の反射光を用いてグルーブトラック 2 からウォブリング信号が検出されて回転制御用のクロック信号が取得される。

【0027】次に図 2 を参照して DVD-R 1 にあらかじめ記録されているプリレコーディング情報及び回転制御情報の記録フォーマットについて説明する。なお、図 2（a）は記録情報における記録フォーマットを示し、図 2（b）における波型波形は、図 2（a）に示す記録情報を記録するグルーブトラック 2 のウォブリング状態（グルーブトラック 2 の平面図）を示しており、記録情報とグルーブトラック 2 のウォブリング状態の間の上向き矢印は、プリビット 4 が形成される位置を模式的に示す。ここで、図 2 においては、グルーブトラック 2 のウォブリング状態は、理解を容易にするため実際の振幅よりも大きい振幅で示してあり、記録情報はグルーブトラック 2 の中心線上に記録される。

【0028】図 2 に示すように、本実施形態において DVD-R 1 に記録される記録情報は、あらかじめ情報単位としてのシンクフレーム毎（偶数番目のシンクフレームである EVEN フレーム／奇数番目のシンクフレームである ODD フレーム）に分割されている。そして、26 のシンクフレームにより 1 つのレコーディングセクタが形成され、さらに、16 のレコーディングセクタにより 1 つの ECC（Error Correcting Code）ブロックが形成される。なお、1 つのシンクフレームは、上述した記録情報を記録する際の記録フォーマットにより規定さ

10

20

30

40

50

れるビット間隔に対応する単位長さ T の 1488 倍 ($1488T$) の長さを有し、さらに、1つのシンクフレームの先頭の $14T$ の長さの部分にはシンクフレーム毎の同期を取るための同期情報 SY が記録される。

【0029】一方、プリレコーディング情報は、DVD-R1のシンクフレーム毎に記録される。ここで、プリビット4によるプリレコーディング情報を記録する場合、記録情報のそれぞれのシンクフレームにおける同期情報 SY が記録される領域に隣接するランドトラック3上にプリレコーディング情報の同期信号を示すために必ず1つのプリビット4が形成されるとともに、同期情報 SY 以外のシンクフレーム内の前半部分に隣接するランドトラック3上に記録すべきプリレコーディング情報の内容(アドレス情報)を示すために2つ又は1つのプリビット4が形成される(なお、同期情報 SY 以外の当該シンクフレーム内の前半部分については、記録すべきプリレコーディング情報の内容によってはプリビット4が形成されない場合もある)。

【0030】また、1つのレコーディングセクタにおいては、偶数番目のシンクフレーム(EVENフレーム)のみ、又は奇数番目のシンクフレーム(ODDフレーム)のみにプリビット4が形成されてプリレコーディング情報が記録される。すなわち、図2において、EVENフレームにプリビット4が形成された場合には(図2において実線上向き矢印で示す。)それに隣接するODDフレームにはプリビット4は形成されない。

【0031】一方、グルーブトラック2は、全てのシンクフレームにわたって 140kHz (1つのシンクフレームが8波に相当する周波数)の一定ウォブリング周波数 f_0 でウォブリングされている。そして、後述の記録再生装置において、この一定のウォブリング周波数 f_0 を検出することにより、スピンドルモータの回転制御のためのウォブリング信号が検出される。

【0032】次に、図3ないし図9を参照して本発明に係る記録再生装置について説明する。なお、以下の説明は、ホストコンピュータから送信されてくるデジタル情報をDVD-R1に記録するための記録再生装置に関する。初めに、記録再生装置の全体構成及び動作について、図3を用いて説明する。なお、以下の説明では、DVD-R1には、DVD-R1上のアドレス情報などを含むプリビット4及びウォブリングするグルーブトラック2があらかじめ形成されており、デジタル情報の記録時には、プリビット4をあらかじめ検出することによりDVD-R1上のアドレス情報を得、これによりデジタル情報を記録するDVD-R1上の記録位置を検出して記録するものとする。

【0033】図3に示す記録再生装置Sは、ピックアップ(再生)手段及び記録手段としてのピックアップ10と、再生増幅器11と、デコーダ12と、プリビット信号デコーダ13と、ディスク回転手段としてのスピンドル

ルモータ14と、ピックアップ移動制御手段としてのサーボ回路15と、プロセッサ(CPU)16と、エンコーダ17と、パワー制御回路18と、レーザ駆動回路19と、インターフェース20と、ウォブリング信号抽出部22と、X倍増幅器33、1/X倍増幅器35とにより構成されている。また、この記録再生装置Sには、外部のホストコンピュータ21から記録すべきデジタル情報 SR がインターフェース20を介して入力されている。

【0034】次に全体の動作を説明する。ピックアップ10は、図示しないレーザダイオード、偏向ビームスプリッタ、対物レンズ、光検出器などを組み、レーザ駆動回路19からのレーザ駆動信号 SDL に基づいて光ビームBをDVD-R1の情報記録面に照射し、その反射光に基づいてラジアルプッシュプル方式によりプリビット4とグルーブトラック2のウォブリング周波数 f_0 を検出して記録すべきデジタル情報 SR を記録するとともに、既に記録されているデジタル情報がある場合には、光ビームBの反射光に基づいてその記録デジタル情報を検出する。

【0035】そして、再生増幅器11はピックアップ10から出力された、プリビット4とグルーブトラック2のウォブリング周波数 f_0 に対応する情報を含む再生信号 SDT を増幅し、プリビット4とグルーブトラック2のウォブリング周波数 f_0 に対応するプリレコーディング情報信号 SPP をプリビット信号デコーダ13とX倍増幅器33に出力するとともに、既に記録されているデジタル情報に対応する再生増幅信号 SP をデコーダ12に出力する。

【0036】デコーダ12は、増幅信号 SP に対して8-16復調、およびデインターリーブを施すことにより増幅信号 SP をデコードして、その復調信号 SDM をプロセッサ16に出力するとともに、サーボ復調信号 SSD をサーボ回路15に出力する。

【0037】また、再生増幅器11から出力されるプリレコーディング情報信号 SPP は、X倍増幅器33によってX倍増幅され、この増幅された信号 $SPPX$ はウォブリング信号抽出部22に入力される。また、再生増幅器11から出力されるプリレコーディング情報信号 SPP は、プリビット信号デコーダ13にも入力される。再生増幅器11はまた、記録済みの再生信号中のRF信号成分を抽出して、このRF信号レベルを検波するRF ENV検出部を有し、再生領域でRF信号がある場合にはこれから得られたRF ENV信号をプロセッサ16に供給する。

【0038】プリビット信号デコーダ13は、プリレコーディング情報信号 SPP 中より後述するようにプリビット4を検出することにより得られる信号のみを抽出してプリビット検出信号 $SPDT$ をサーボ回路15に出力するとともに、これをデコードして復調プリビット信号 SPD

をCPU16に出力する。

【0039】また、ウォブリング信号抽出部22では、図5に詳細を示すように図4に示すX倍増幅器33により増幅されたプリレコーディング情報信号SPXをリミッタ101に印加して、ここでリミットレベル生成器102からの上限リミット信号SWLと下限リミット信号SULに基づいてプリピット信号のノイズ成分を除去し、次いでこれをLPF104を通過させ、次いでLPF104を通過したSL信号をHPF105を通過させ、次いでHPF105を通過後のSB信号を2値化器107により2値化してウォブリング信号SDTを抽出してサーボ回路15に供給する。

【0040】ウォブリング信号抽出部22ではまた、LPF104を通過後のSL信号とHPF105を通過後のSB信号をスイッチ(SW)103に印加して、どちらかの信号をCPU16からの選択信号によって選択可能としている。そして、SW103によって選択されたSL又はSB信号は位相調整器102aに入り、ここで同路などのばらつきによって発生するLPF104、HPF105、SW103、リミットレベル生成器102などの遅れ時間を調整するために、SW103により選択されたSL又はSB信号の位相がCPU16から位相調整データSPLが調整される。

【0041】次に、この位相調整を行われた信号SSWがリミットレベル生成器102に入力される。リミットレベル生成器102を構成する上側レベルシフト回路110と下側レベルシフト回路109により、原信号SSWに対して図5(b)に詳しく示すように、電圧の上と下の方向のリミット信号SUL、SWLが生成され、この信号SUL、SWLを用いてリミッタ101により入力信号SPXのリミットが行われる。このリミットレベル生成器102における原信号SSWに対して電圧の上と下の方向のリミット信号SUL、SWLのリミットレベルは、リミットレベル設定SSLによって設定可能であり、記録時及び再生時にそれぞれのレベルを設定することも可能である。

【0042】また、LPF104通過後のSL信号は、図3及び図4に示す1/X倍増幅器35により1/X倍に増幅され(X倍増幅器33によりX倍に増幅した信号を1/X倍増幅器35により1/X倍に増幅し、したがって、 $X \times 1/X = 1$ として元の信号振幅に戻す、Xは正の実数)、1/X倍増幅器35の出力SLLがピークホールド部34を介してプリピット信号デコーダ13に出力される。

【0043】ここで、図5のLPF104とHPF105とは、この2つでBPF106を形成している。通常、リミットレベル生成に必要なLPFとウォブリング信号抽出に必要なBPFをこのような構成にすることにより共通化することができるので、4次程度の次数のLPFを削減可能である。

【0044】図3のサーボ回路15は、プリピット信号デコーダ13からのプリピット検出信号SPDTとデコーダ12からのサーボ復調信号SSDに基づいて、ピックアップ10におけるフォーカスサーボ制御及びトラッキングサーボ制御を行うためのピックアップサーボ信号SSPをピックアップ10に出力する。サーボ回路15はさらに、ウォブリング信号抽出部22から供給されるウォブリング抽出信号SDTに含まれているウォブリング周波数f0に対応する情報を用いてスピンドルサーボ制御信号SSSを生成して、これをスピンドルモータ14に出力してスピンドルモータ14の回転をサーボ制御する。さらに、ウォブリング周波数f0に基づいて生成された記録用のクロックWCLKをエンコーダ17に供給し、エンコーダ17は、このクロックWCLKを基にして記録を行う。

【0045】インターフェース20は、プロセッサ(CPU)16の制御の下、外部のホストコンピュータ21から送信されてくるデジタル情報SRRに関して、これを記録再生装置Sに取り込むためのインターフェースに関する処理を施したデジタル情報SRRをエンコーダ17に出力する。

【0046】そして、図示しないECCジェネレータ、8-16変調部、スクランブラなどを含むエンコーダ17は、このデジタル情報SRRに基づいて、再生時のエラー訂正を行う単位であるECCブロックを構成するとともに、ECCブロックに対してインターリーブ、8-16変調、スクランブル処理を所定の順で施し、変調信号SREを生成してパワー制御回路18に供給する。

【0047】パワー制御回路18は、この変調信号SREに基づいて、ピックアップ10内の図示しないレーザダイオードの出力を制御するための記録信号SDをレーザ駆動回路19に出力する。レーザ駆動回路19は記録信号SDに基づいて、実際にレーザダイオードを駆動して光ビームBを射出させるためのレーザ駆動信号SDLをピックアップ10に出力する。

【0048】プロセッサ(CPU)16は、プリピット信号デコーダ13から入力される復調プリピット信号SPDを用いてプリレコーディング情報を取得し、取得したプリレコーディング情報に含まれているアドレス情報に対応するDVD-R1上の位置にデジタル情報SRRを記録する動作を制御する。これらと並行して、プロセッサ16は、デコーダ12からの復調信号SDMに基づいて、既に記録されていたデジタル情報に対応する再生信号SOTを外部に出力するとともに、記録再生装置S全体を主として制御する。プロセッサ16はまた、前記したようにSW103の選択や、リミットレベルの設定SSLや、位相レベルの設定SPLなどを行う。

【0049】なお、記録再生装置Sは、DVD-R1に記録されている情報を再生することも可能であり、その際には、復調信号SDMに基づいてプロセッサ16を介し

て上記再生信号SOTが外部に出力されることとなる。

【0050】次に図4、図8を参照して、プリピット信号デコーダ13の細部構成について説明する。なお、図4においては、プリピット信号デコーダ13に対する入力信号の説明を行うために、図3に示したX倍増幅回路33、ウォブリング信号抽出部22、1/X倍増幅回路35及びサーボ回路15についても示している。

【0051】図4に示すようにプリピット信号デコーダ13は、プロセッサ(CPU)16が設定する所定のレベル(値)のデジタル信号をデジタルアナログ変換して出力するD/A変換器23と、ウォブリング信号抽出部22からの信号SLを1/X倍増幅回路35により約1/X倍に増幅して原信号SPPの振幅に戻し、戻された原信号SLをピークホールドするピークホールド部34からの信号SphとD/A変換器23からの信号とを加算して閾値Srefを設定する閾値設定部24と、プリピット信号SDTTの検出手段としてのコンパレータ25と、復調プリピット信号SPDの検出手段としてのLPP及びシンク検出部36とデコーダ26とを備えている。

【0052】X倍増幅器33に入力されるプリレコーディング情報信号SPPは、例えば図7(A)に示すようにサイン波状のウォブリング信号に対して、ウォブリング信号の信号振幅よりも大きなプリピット信号を含む波形である。しかも、本来必要とするプリピット信号がウォブリング信号のサイン波状のピーク位置に上方向に重畳しているのに対して、本来必要としないプリピット信号がウォブリング信号のサイン波状の下方向に重畳することがある。特にこの本来必要としないプリピット信号は、ウォブリング信号に同期しないために、後段にてウォブリング信号を中心電圧で2値化しようとした場合に周期成分のノイズとなり、このため、より正確に除去する必要がある。

【0053】そこで、ウォブリング信号抽出部22は、例えば図5に示したようなリミッタで構成される。この構成ではLPF104にてウォブリング信号の低域成分を抽出し、ウォブリング信号の振幅に沿って上下にレベルシフトした電圧を生成する。例えば、図8に示すようにこのLPF104通過後の信号と原信号を比較してダイオードの順方向電圧以下の0.3V程度の電圧で原信号の両振幅方向を制限する構成であり、図9の入力信号「1」と入力信号「1」より振幅の大きい入力信号「2」を入力した場合に、結果としての出力信号「1」と「2」とは明らかにウォブリング信号成分に対してのプリピット信号成分の残留成分は、入力信号「2」の方、つまり入力信号の振幅の大きい方が有利である。

【0054】このようにウォブリング信号抽出部22に大きな振幅信号を入力するためには、その前段のSPP信号の振幅を大きくしておく必要があるが、例えば回路が低消費電力を必要とする構成、例えば電源電圧が3Vの場合、信号のダイナミックレンジを2Vとした場合、図

7(A)のようにウォブリング信号の振幅に対してプリピット信号の振幅が1対3程度のとき、プリピット信号の全振幅をコンパレータ25の方に通過させるためにはウォブリング信号の振幅は0.5Vとなってしまう、0.3Vの振幅制限の効果が低いことが分かる。

【0055】そこで、本実施形態では、このSPP信号をX倍(例えば4倍)して図7(B)に示すようにウォブリング信号の振幅を(例えば2V)としたSPPX信号をウォブリング信号抽出部22に入力する。そして、図7(C)に示すLPF104通過後のSL信号のようにプリピット信号成分を大幅に除去した後に、X倍した信号SDTTを1/X倍(この場合には1/4倍)することにより、図7(E)に示すように原信号SPPと同じ振幅のSL信号にしてこれをコンパレータ25にて比較する構成にしている。

【0056】ウォブリング信号抽出部22は図5に示したようにリミッタ101、LPF104、HPF105、SW103、リミットレベル生成器102、位相調整器102a及び2値化器107などにより構成されており、プリレコーディング情報信号SPPXからノイズ及びプリピット信号成分を除去して図7(D)に示すようなウォブリング周波数のみを抽出した2値化信号SDTTをサーボ回路15に出力する。そのために、ウォブリング信号の振幅や重畳しているノイズ成分のレベルに合わせて、リミットレベル生成器102にリミットレベルSSLを設定する。

【0057】ここで、記録及び再生時では、ウォブリング信号のノイズレベルや振幅レベルが異なるので、それぞれに最適なリミットレベルSSLを設定すればより好ましい。この設定方法は、例えば製造工程や、市場においてディスクが挿入された時点でそのディスクの種類や記録条件などに合わせて設定してもよいし、設定すべき最適値をウォブリング信号の品質を評価しながら、品質が最良になる条件で決定してもよい。

【0058】また、位相調整器102aでの位相調整量も同様に、前記したようにSW103にてLPF104通過後信号SLか又はHPF105通過後信号SBかを選択するとともに、LPF104などの位相遅れ量を原信号に合わせて設定する。この設定方法は、例えば製造工程や、市場においてディスクが挿入された時点でそのディスクの種類や記録条件などに合わせて設定してもよいし、設定すべき最適値をウォブリング信号の品質を評価しながら、品質が最良になる条件で決定してもよい。

【0059】サーボ回路15は、例えば図6に詳細に示されているように、VCO(Voltage controlled oscillator)270、分周器(1/N)28、掛け算器29、増幅器30、LPF(Low Pass Filter)31及びBPF32により構成されたPLL(Phase Locked Loop)回路を有し、抽出されたウォブリング信号SDTTに同期し2値化したPLL信号SPLをBPF32からプリピ

10

20

30

40

50

ット信号デコーダ13に出力する。PLL信号SPLは、図7(D)に示すウォブリング信号SDTTと同一位相及び同一周波数の信号である。VCO270の出力は、記録時のクロックWRCCLKとしてエンコーダ17で記録処理に用いられる。

【0060】なお、プリピット4は上述したように、グループトラック2に対してあらかじめ所定の位相位置に配置されているため、ウォブリング信号SPP上に重畳される位置も一定となる。

【0061】したがって、図4に示すシンク検出／LPF 36により、サーボ回路15から出力されるPLL信号SPLと、プリレコーディング情報信号SPP及び所定の閾値Srefとを比較して閾値Sref以上の信号として得られるプリピット信号SPDTを比較することにより、より正確な復調プリピット信号SPDを得ることができる。

【0062】ウォブリング信号抽出部22のLPF通過後の信号SLを、1/X倍増幅器35により1/Xに増幅して元信号の振幅に戻した信号SLLを図7(E)に示し、所定の放電時定数を持ってピークホールドするピークホールド部34からの信号Sphと、プロセッサ(CPU)16によって設定されるD/A変換器23からのDC値を加算した信号Srefを図7(F)に示す。なお、図4にはピークホールド部34を備えた構成を示したが、ピークホールド部34は必須な構成ではなく、ウォブリング信号抽出部22の出力信号SLを閾値設定部24に直接供給することも可能である。

【0063】この信号の関係からも分かるように、原信号SPPに対して比較すべきウォブリング信号は、X倍増幅器33と1/X倍増幅器35の各回路を通過して、プリピット信号の影響を最小限にして原信号SPPと同一の振幅になっており、位相調整も可能であるので、例えばディスクの線速度が変わっても原信号との間で位相がずれるなどの問題も発生しない。

【0064】図7(A)に示すように、例えばプリピット信号がウォブリング信号の3倍程度の振幅になっている場合、この振幅が得られる条件は、ディスクに記録すべき情報信号が記録されていないときであり、実際には、信号がすでに記録されている場合あるいは記録中の場合では、プリピット信号の振幅は大幅に変動し、実際にコンパレートして有効な信号が得られるのは図7

(G)に示す信号振幅程度である。

【0065】この場合にも、本回路構成では、原信号SPPに対して比較すべきウォブリング信号が、X倍増幅器33と1/X倍増幅器35との各回路を通過して、プリピット信号の影響を最小限にして原信号SPPと同一の振幅になっていて位相調整が可能であるので、例えばディスクの線速度が変わっても原信号との間で位相が大幅にずれるなどの問題も発生しない。このため、忠実に、原信号SPPのプリピット信号が無い状態のウォブリング信号をピークホールド部34にてエンベロープ信号として比較

でき、位置信号でありタイミング信号でもあるプリピット信号を正確に抽出できる。また、ウォブリング信号を抽出するためにもX倍増幅器33の回路を通過させてプリピット信号の影響を最小限にし、BPF106を通過してウォブリング信号を生成するので、正確な周波数信号を生成することができる。

【0066】なお、本実施例では、DVD-R及びDVD-RWに本発明を適用した場合について説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、トラックのウォブリングにより記録制御のための情報を記録している記録媒体(例えば、テープ状記録媒体など)に対して、所定のデジタル情報を記録する場合に広く適用することができる。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、再生信号をフィルタ手段を通過させてフィルタ手段の出力信号のレベルに応じて変化する上限及び下限のリミット信号を生成するようにしたので、ウォブリング信号を高精度で検出することができる。本発明はまた、フィルタ手段の出力信号の位相を調整して、調整後の信号レベルに応じて変化する上限及び下限のリミット信号を生成するようにしたので、ウォブリング信号を高精度で検出することができる。本発明はまた、ピックアップの再生信号をX倍してウォブリング信号を検出し、このウォブリング信号を1/X倍してこの信号とピックアップの再生信号を比較してプリピット信号を抽出するようにしたので、プリピット信号を高精度で検出することができる記録再生装置を提供することを目的とする。本発明はさらに、ウォブリング信号の信号品質を最良にすることにより記録のためのクロック信号の品質を向上させて記録密度を上げることができるとともに記録信号の品質も向上させ、しかも低消費電力、低い電源電圧で動作可能な記録再生装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る記録媒体の一例としてDVD-R及びDVD-RWを示す構成図である。

【図2】図1の記録媒体の記録フォーマットと再生信号を示す説明図である。

【図3】本発明に係る記録再生装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図4】図3のプリピット信号デコーダを詳しく示すブロック図である。

【図5】図3のウォブリング信号抽出部を詳しく示すブロック図である。

【図6】図3のサーボ回路を詳しく示すブロック図である。

【図7】図3の記録再生装置の主要信号を示す波形図である。

【図8】図5のLPFの動作を示す説明図である。

【図9】図5のLPFの動作を示す説明図である。

【図10】従来のプリピット信号の検出方法を示す説明図である。

【符号の説明】

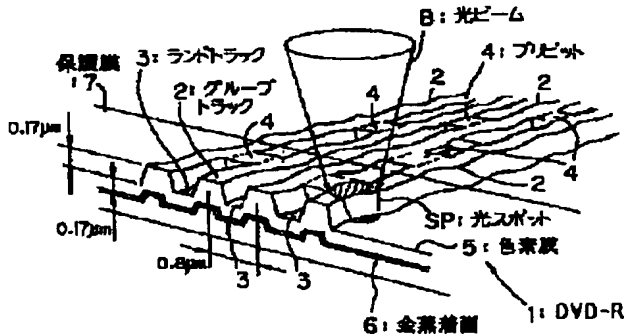
- 1 DVD-R
- 2 グループトラック
- 3 ランドトラック
- 4 プリピット
- 10 ピックアップ（ピックアップ手段）
- 11 再生増幅器
- 13 プリピット信号デコーダ（プリピット信号抽出手段）
- 14 スピンドルモータ
- 15 サーボ回路
- 22 ウォブリング信号抽出部（ウォブリング信号抽出手段）
- 23 D/A変換器
- 24 閾値設定部
- 25 コンパレータ

* 26 デコーダ

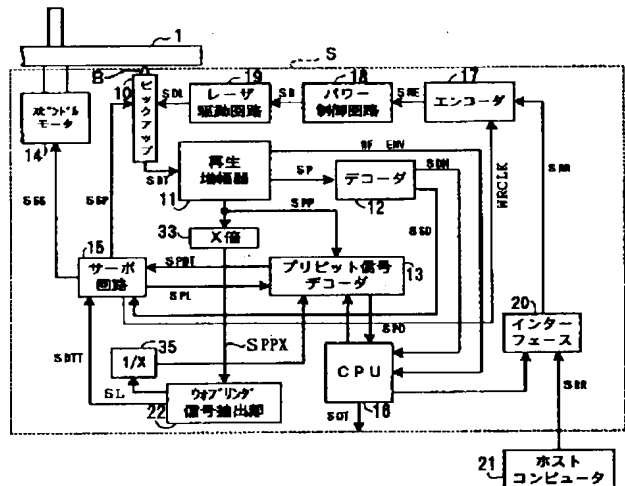
- 31、104 LPF（フィルタ手段）
- 32、106 BPF（フィルタ手段）
- 33 X倍増幅器（X倍増幅手段）
- 34 ピークホールド部
- 35 1/X倍増幅器（1/X倍増幅手段）
- 36 LPP及びシンク検出部
- 101 リミッタ（リミッタ手段）
- 102 リミットレベル生成器（リミットレベル手段）
- 102a 位相調整器（位相調整手段）
- 103 スイッチ
- 105 HPF（フィルタ手段）
- 107 2値化器（ウォブリング信号抽出手段）
- SPP、SPPX プリレコーディング情報信号
- SPDT プリピット検出信号
- SDTT ウォブリング抽出信号
- SDT 再生信号

*

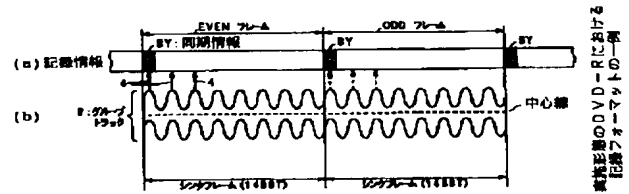
【図1】



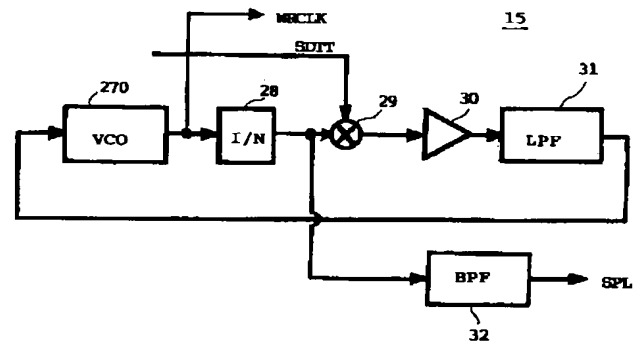
【図3】



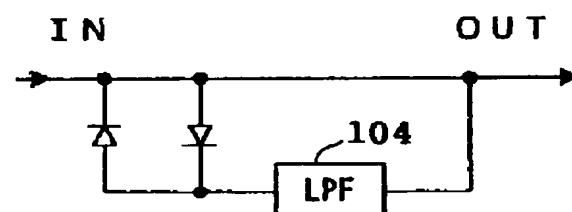
【図2】



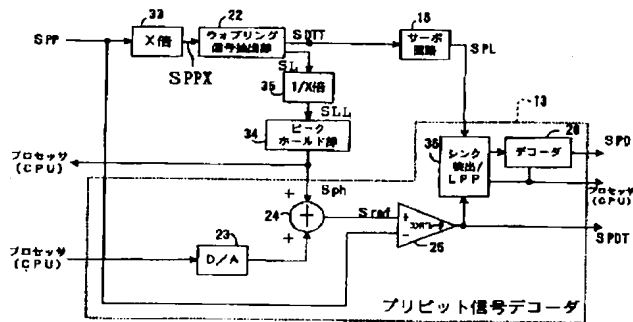
【図6】



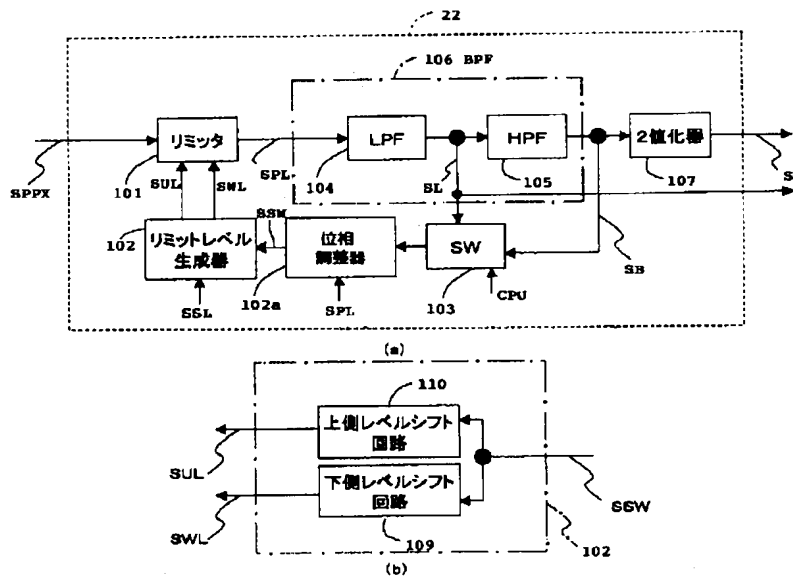
【図8】



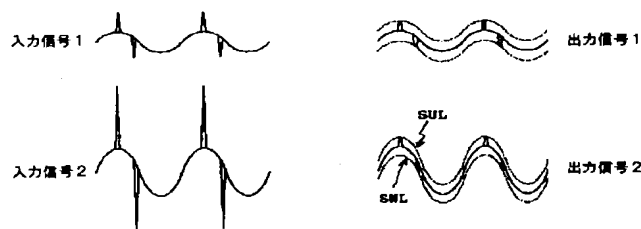
【図4】



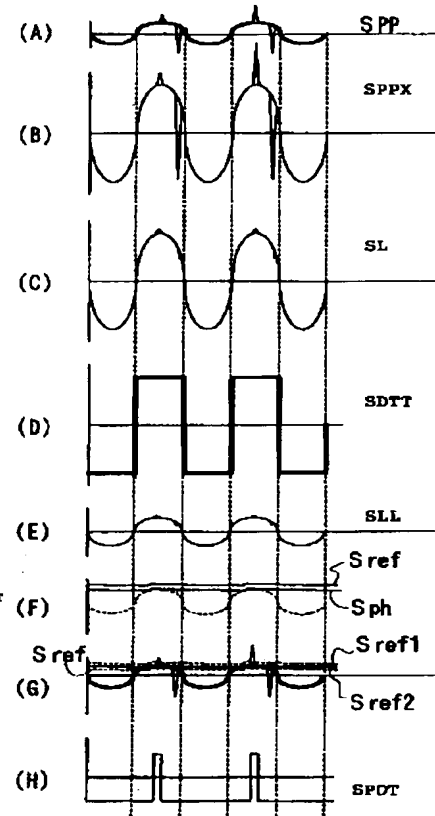
【図5】



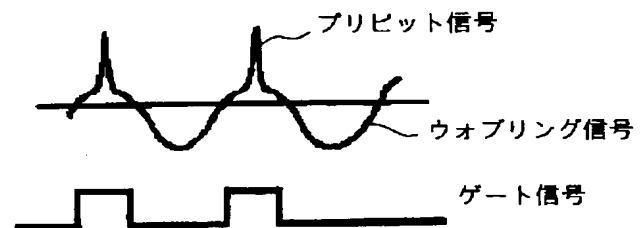
【図9】



【図7】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 長田 豊
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

(72)発明者 柳沢 修
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

(72)発明者 井口 睦
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 上岡 優一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 金野 耕寿
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 5D044 BC05 CC06 DE68 FG04 FG05
GM19
5D090 AA01 BB03 BB04 CC01 DD02
EE17 FF04 FF07 FF26 FF45
GG09 GG23
5D109 KA04 KB06 KB21 KD11 KD22
KD31